



JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2014

# Korn på marine avsetninger

Skuterudfeltet ligger i Ås kommune og er dominert av korndyrking. I 2014/2015 var årstemperaturen (8,1 °C) høyere enn normaltemperaturen (5,3 °C). Årsnedbøren (987 mm) var høyere enn normal nedbør (785 mm). Årsavrenningen (748 mm) var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (549 mm). Både fosfor- og nitrogengjødslingen var lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Jordarbeidingen foregikk hovedsakelig om høsten. Kun 3 % av jordbruksarealet lå i stubb gjennom vinteren. Sammenliknet med fjoråret ble en betydelig større andel pløyd og sådd.

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen var på 225 mg/L SS, 549 µg/L TP og 5,1 mg/L TN som med unntak av nitrogen var høyere enn gjennomsnittet for perioden siden 2003. I 2014 ble det påvist plantevernmidler i 9 av 10 analyserte vannprøver. Alle de påviste midlene var rapportert brukt i feltet og det ble til sammen gjort 8 funn av 4 ulike midler. Det var få funn av plantevernmidler sammenliknet med foregående år på grunn av tørt vær og få avrenningsepisoder.



Figur 1. Kornproduksjon på marine avsetninger i Skuterudfeltet, Ås i Akershus.

Beliggenhet	Ås og Ski kommuner i Akershus
Areal	4,5 km 62% jordbruksareal (2770 daa) Drift: Hovedsakelig korn
Topografi og jordsmonn	Marine avsetninger og noe morene Siltig mellomleire
Klima	Ustabile vintre Varme somre Normalnedbør: 655 mm Vekstsesong: 194 døgn
Høyde over havet	91–146 moh.



**NIBIO**  
NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

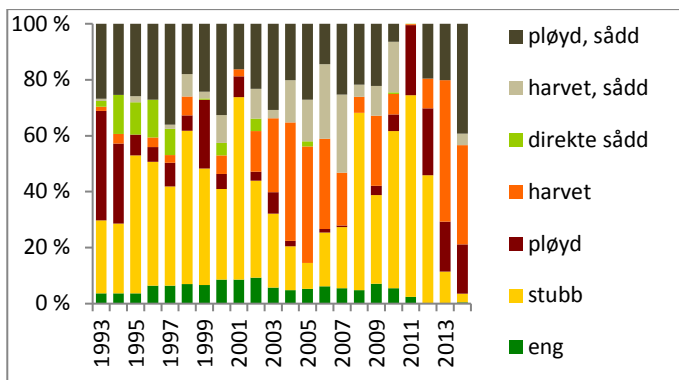
## METODER

Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for bl.a. suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN), løst fosfat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) og nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ). I sommer- og høstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. I 2000 ble det bygget en fangdam nederst i feltet før utløpet i Østensjøvannet. Siden har det blitt tatt ut vannprøver både ved innløpet til fangdammen og i utløpet ved hovedmålestasjonen. Beregningene av avrenning og stofftransport er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai til og med 30. april året etter. Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig og omfatter opplysninger om jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og høsting/avling m.m. Meteorologiske data hentes inn fra IMT (Institutt for Matematiske realfag og teknologi ved NMBU) sin feltstasjon på Søråsjordet i Ås.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling og jordarbeiding

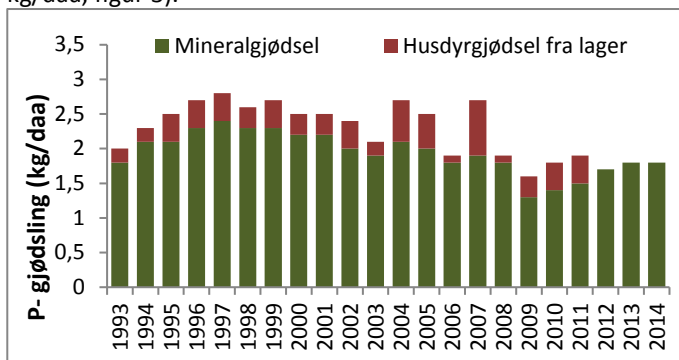
I 2014 var arealet med bygg 39,7 %, en betydelig økning sammenliknet med 2013 (26,6 %). Andelen vårhvete var halvert sammenliknet med 2013 fra 17 til 8,8 %. Arealet sådd med høsthvete økte fra 12,9 til 19,9 %, mens andelen havre ble redusert fra 34,7 % til 30,8 %. Kun 3,1 % av arealet lå i stubb gjennom vinteren 2014/2015, det er det minste arealet i stubb gjennom hele overvåkingsperioden. 39 % var pløyd og sådd, en betydelig økning sammenliknet med 2013 (20 %) 4,1 % av arealet ble harvet og sådd.



Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993 til 2014.

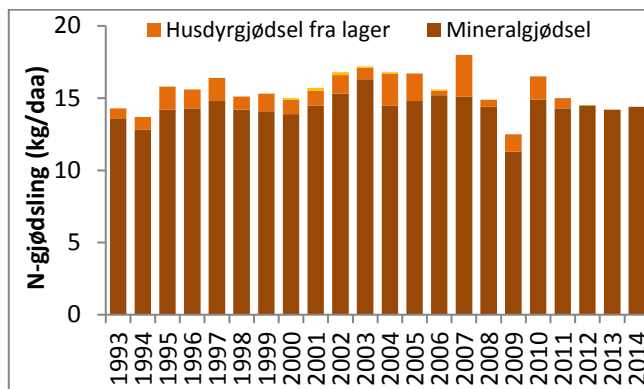
### Gjødsling

Fosforgjødslingen i 2014 var på 1,8 kg/daa, som er lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (2,3 kg/daa, figur 3).



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2014.

Nitrogengjødslingen var på 14,4 kg TN/daa, som var lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (15,5 kg/daa, figur 4). Det ble ikke tilført husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2014.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2014. (Nitrogentilførselen er korrigert for ammoniakktap fra husdyrgjødsel.)

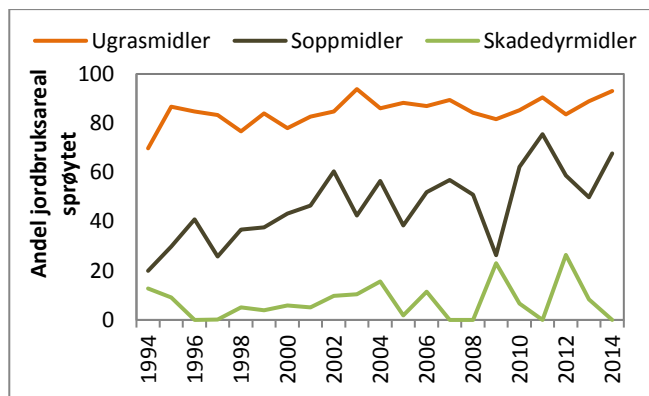
### Bruk av plantevernmidler

Det ble rapportert bruk av 18 ulike plantevernmidler i feltet i 2014: 10 ugrasmidler, 5 soppmidler, 3 vekstregulatorer, samt 3 klebmidler. Det ble ikke rapportert sprøyting med skadedyrmidler i feltet i 2014.

Totalt 2575 daa ble behandlet med ugrasmidler. Dette utgjør om lag 94 % av kornarealet. Av mye brukte ugrasmidler er sulfonylurea (SU-midler) – ofte betegnet som lavdosemidler (2235 daa: Express, Hussar, Atlantis), fluroksypyr (1959 daa: Spitfire, Ariane S (blandingspreparat med fluroksypyr, MCPA og klopuralid)), glyfosat (1994 daa: Roundup, Glyphogan Eco), MCPA (876 daa: Ariane S) og prosulfokarb (739 daa: Boxer). Arealet behandlet med SU-midler var tilbake på nivå med 2011 (ca. 2000 daa), etter to år med utstrakt sprøyting med midler med en annen virkningsmekanisme (bl.a. fenoksysyrer som MCPA). Dette er en anbefalt praksis for å forhindre utvikling av resistens i ugraspopulasjonen mot SU midlene. Glyfosat og prosulfokarb sprøytes om høsten, og vil dermed være utsatt for tap med høstnedbør.

Soppmidler ble brukt på 1874 daa (68 % av kornarealet) og omfattet preparater med de virksomme stoffene trifloksystrobin (1494 daa: Delaro (blandingspreparat med protio-konazol)), protio-konazol (ca. 850 daa, 1,9 sprøytinger: Proline, Delaro) og cyprodinil (814 daa: Stereo (blanding med propikonazol), Acanto Prima (blanding med pikoksystrobin)).

Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg relativt stabilt (figur 5), men med en del variasjon mellom år for ulike midler. Det er en tendens til økt areal sprøytet med soppmidler gjennom perioden, men med relativt store svingninger mellom år. Bruken av skadedyrmidler er relativt sett lav, men det rapporteres noe sprøyting de fleste år.



Figur 4. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2014.

## VÆR OG AVRENNING

I 2014/2015 var middel årstemperatur 8,1°C, som var betydelig høyere enn normaltemperatur (5,3°C). Alle gjennomsnittlige månedstemperaturer var høyere enn normal månedstemperatur, med de største forskjellene i juli, oktober og gjennom vinteren fra januar til april (tabell 1). Årsnedbør var på 987 mm, som også var betydelig høyere enn normal nedbør (785 mm). Særlig mye nedbør ble registrert i august, oktober, november og januar. Den totale avrenningen var på 748 mm, som er høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Høyest avrenning forekom i månedene oktober, november og mars, men også i januar og februar var avrenning betydelig større enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden. Vannbalansen, som er forskjellen mellom nedbør og avrenning, var 240 mm. Vannbalansen representerer årsfordampingen, og antas å være i størrelsesorden 300–350 mm, avhengig av værforhold. I årene 2010/2011–2014/2015 varierte vannbalansen fra 240–460 mm, med et gjennomsnitt på 332 mm. Avviket for de enkelte år kan ha blitt forårsaket av jordas fuktinnhold ved starten av et agrohydrologisk år (1. mai). En mer detaljert gjennomgang av vannbalansen, for eksempel ved bruk av prosessbaserte modeller, kan gi bedre innsikt i dette og bør vurderes.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961–1990) og månedstall for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (IMT-NMBU), og nedbørsmålinger (NMBU) og avrenningsmålingen for året 2014/2015.

Måned	Temp.(°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Norm	14/15	Norm	14/15 (NMBU)	Middel 94–14	14/15
Mai	10,3	12,4	60	45	29	12
Juni	14,8	16,2	68	26	17	2
Juli	16,1	20,9	81	52	15	2
Aug.	14,9	15,7	83	133	23	12
Sept.	10,6	12,5	90	34	33	5
Okt.	6,2	9,2	100	272	70	222
Nov.	0,4	4,3	79	118	77	140
Des.	-3,4	-3	53	46	61	57
Jan.	-4,8	-0,1	49	120	50	91
Feb.	-4,8	-0,2	35	50	37	83
Mars	-0,7	3	48	73	56	106
April	4,1	6,8	39	19	81	19
Middel Sum	5,3	8,1	785	987	549	748

## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen i 2014/2015 var på 225 mg/L SS, 549 µg/L TP og 5,1 mg/L TN (tabell 2). Med unntak av nitrogen var konsentrasjonene høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2014.

	Inn- og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03–14		Middel 14/15		03–14	14/15
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	168	95	225	79	44	65
TP (µg/L)	350	267	549	314	24	43
TN (mg/L)	5,6	5,5	5,1	4,8	2	6

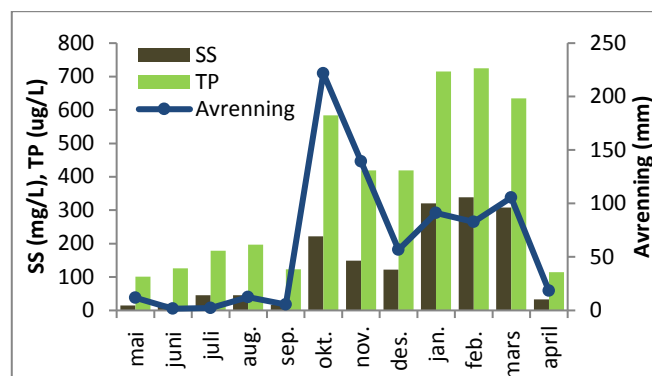
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet)

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner målt ved utløpet av fangdammen var i 2014/2015 hhv. 79 mg/L for SS, 4,8 mg/L for TN og 314 µg/L for TP. Konsentrasjonen av SS og TP var i 2014/2015 høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2014.

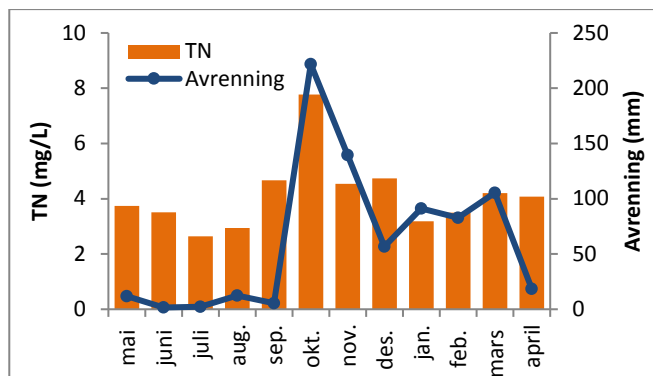
I perioden 2003–2014 holdt fangdammen i gjennomsnitt tilbake ca. 44 % av SS, 24 % av TP og 2 % av TN (tabell 2). I 2014/2015 var effekten av fangdammen større enn gjennomsnittet ved at den holdt tilbake 65, 43 og 6 % for henholdsvis SS, TP og TN.

Vannføringsveid middelkonsentrasjon av SS og TP målt ved innløpet av fangdammen var høyest i måneder oktober, januar, februar og mars, noe som kan skyldes den høye avrenningen (figur 6). Avrenningen var også høyere enn gjennomsnittlig avrenning i månedene januar–mars, hvilket førte til høye TP konsentrasjoner og hadde tilsvarende effekt på SS konsentrasjonen (figur 6).

Konsentrasjonen av TN var også høyest i oktober måned (figur 7). En viktig årsak til dette kan være høye temperaturer, kombinert med mye nedbør, som har gitt gunstige forhold for mineralisering av organisk stoff og frigjøring av nitrogen. Den gjennomsnittlige måneds-konsentrasjonen for TN for de øvrige månedene var betydelig lavere og omtrent på samme nivå gjennom året.

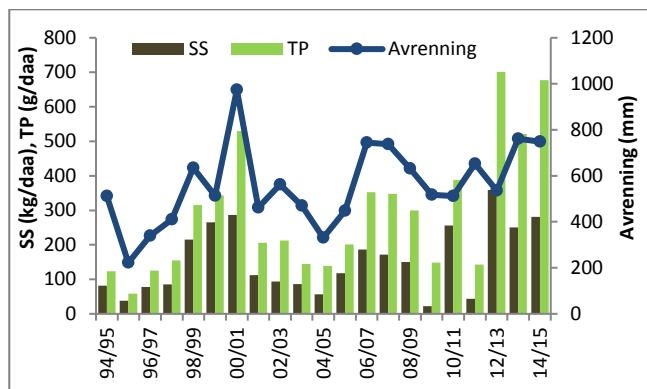


Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2014/2015 målt ved innløpet av fangdammen.

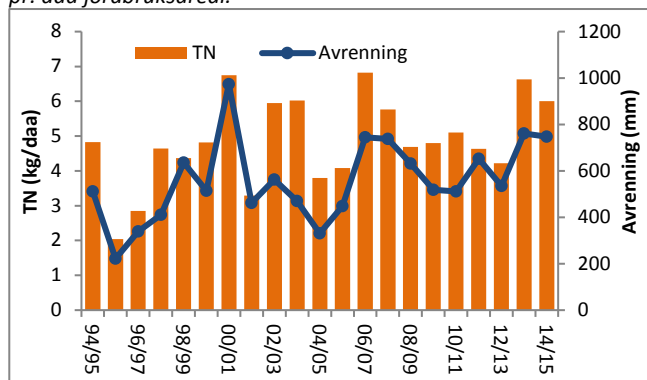


Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 2014/2015 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor i 2014/2015, målt ved utløpet av feltet var 382 g TP/daa som var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (245 g TP/daa, figur 8). Tapet av suspendert stoff var 97 kg SS/daa, som var litt lavere enn gjennomsnittet. Tap av nitrogen i 2013/2014 var på 5,59 kg/daa, som var høyere enn gjennomsnittet i perioden (4,76 kg/daa, figur 9). Mye nedbør og avrenning bidro til store tap dette året.



Figur 8. Avrenning, tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) pr. daa jordbruksareal.



Figur 9. Avrenning, og tap av nitrogen (TN) pr. daa jordbruksareal.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

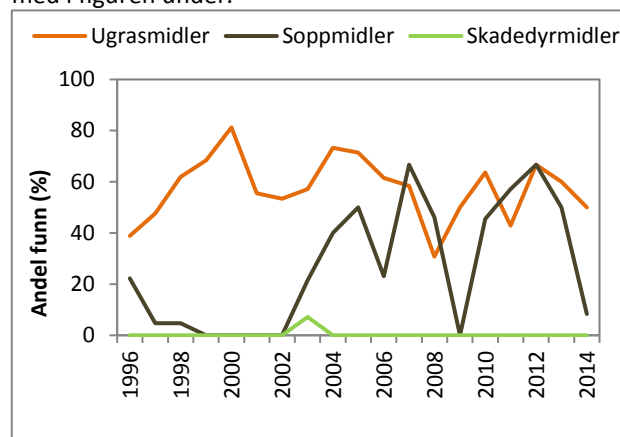
Det ble analysert for plantevernmidler i 10 av vannprøvene tatt ut i perioden april–november i 2014. Det ble påvist plantevernmidler i ni av prøvene og til sammen gjort 8 funn av 4 midler. Påvisningene omfattet tre ugrasmidler; fluroksypyr, MCPA og prosulfokarb; og en metabolitt av

soppmidlet protikonazol – protikonazol-destio. I tillegg ble det analysert for glyfosat i 18 vannprøver tatt ut i perioden mai 2014–april 2015. Glyfosat og/eller metabolitten AMPA ble påvist i 17 av disse 18 prøvene. Detaljer om denne prøvetakingen rapporteres i egen NIBIO Rapport. Alle de påviste midlene var rapportert brukt i feltet.

Ingen plantevernmidler ble påvist i første prøveuttak (14.04–05.05). De første sprøytingene med ugrasmidler ble rapportert i perioden fra 20. april. Dette var i hovedsak SU-midler, som ikke er inkludert i standard søkespekter og ikke analysert for i 2014/2015.

Det var en tørr sommer i Skuterud og dette gjenspeiles i få funn av plantevernmidler. Sprøytet areal var på nivå med tidligere år, men avrenningsepisodene gjennom sommeren var få. Det ble påvist inntil 4 ulike midler i en og samme prøve. Denne prøven ble tatt ut i perioden 24.06–11.07 og viste målbare konsentrasjoner av ugrasmidlene glyfosat, fluroksypyr og MCPA, samt et funn av soppmiddelmetabolitten protikonazol-destio like over antatt faregrense for negative effekter på vannlevende organismer (påvist 0,037 µg/L, MF = 0,034 µg/L). Prosulfokarb ble påvist i de tre siste blandprøvene i perioden tatt ut fra slutten av september til midten av november, etter sprøyting i høstvet og -rug i september. Det er første året prosulfokarb er påvist i Skuterud og første gang det er rapportert brukt i feltet. Alle funnene var i lave konsentrasjoner.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler gjennom overvåkingsperioden viser store variasjoner i de senere år (figur 10). Denne variasjonen er knyttet til mange funn av et fåtall soppmidler i enkelte år (propikonazol (2004–05, 2007), trifloksystrobin metabolitten (2008, 2010/2012), protikonazol destio (2011/2012)). I tillegg resulterer mye bruk av mobile fenoksysyrepreparater enkelte år i mange funn av eksempelvis MCPA og mekoprop. Analyser for SU-midler i 2013 og glyfosat i 2014/2015 viser at disse også forekommer i mange av vannprøvene, men de inngår ikke i standard søkespekter. Disse spesialanalysene er ikke tatt med i figuren under.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2014. Figuren viser % prøver med funn pr. år.